

REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP2001215529
Publication date: 2001-08-10
Inventor(s): HAMAOKA HIROSHI; UNO MITSUHIRO; HIROSE TAKASHI; IWAI YOSHIO
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2001215529
Application Number: JP20000026450 20000203
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/1368; G02F1/1335
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bright reflection type liquid crystal display device having high reflection in which a short-circuited part can be specified from a TFT array substrate rear face at generation of a short-circuit between pixels, and to provide the reflection type liquid crystal display device, in which a channel part can be shielded and processing for forming black dots is possible.

SOLUTION: The device has a plurality of thin-film transistors, a gate wiring group 2, a source wiring group 7a, and a plurality of reflective pixel electrodes 21 connected respectively at a drain electrode 7b of each of the plurality of thin-film transistors on one principal surface of one of two substrates 1a holding a liquid crystal layer. The reflective pixel electrode is disposed so that it may have the overlap with one source line and may have the clearance with the other source line to two adjacent source lines. Besides, the channel part and its neighborhood are light-shielded by a metal film 21a of the same material as the reflective pixel electrode, and the metal film is made to open in the crossover parts of the gate wiring and the drain.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を挟持する2枚の基板の一方の主面上に、複数の薄膜トランジスタと、ゲート配線群と、ソース配線群と、前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に各々接続された複数の反射画素電極とを有する反射型液晶表示装置において、前記反射画素電極を、隣接する2本のソース線に対して、一方のソース線とは重なりをもち、他方のソース線とは間隙を有するように配置したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 液晶層を挟持する2枚の基板の一方の主面上に、複数の薄膜トランジスタと、ゲート配線群と、ソース配線群と、前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に各々接続された複数の反射画素電極とを有する反射型液晶表示装置において、前記薄膜トランジスタのチャンネル部およびその近傍が反射画素電極と同材料の金属膜によって遮光され、前記ゲート配線と前記ドレイン電極の交叉部分では前記金属膜を開口させたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項3】 チャンネル部近傍のゲート配線とドレイン電極の交叉部分の金属膜開口の幅を $1\mu\text{m}$ 以上としたことを特徴とする請求項2に記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の薄膜トランジスタが形成されたTFTアレイ基板を用いて液晶を駆動する反射型液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、画像表示装置として、一主面上に複数の薄膜トランジスタ（以下、TFTと略称する）が形成されたTFTアレイ基板を用いて、カラーフィルタ基板との間に介在する液晶を駆動し、その液晶により画像を表示する透過型の液晶表示装置が広く利用されている。また、屋外や、屋内で使用できる対環境型であり、かつ低消費電力で表示動作を行う高画質で薄型・軽量の反射型液晶表示装置が提案され、開発されてきている。

【0003】以下、一例として、反射型液晶表示装置について、図3～図5を参照して説明する。図3(a)は、従来の反射型液晶表示装置の画素構成を示す平面図、図3(b)及び図4は、その要部の断面図である。図5はチャンネルおよびその近傍の拡大図である。

【0004】この反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板T1の製造工程について説明する。まず、1枚の透明ガラス基板1a上に、タンタルやクロム等からなるゲート電極/ゲート配線2を形成する。次に、通常二層からなるゲート絶縁膜3と4をスパッタリングおよび、気相成長法を用いて堆積させる。次に、印加される電圧によってその抵抗値が変化しTFTをスイッチとして機能させる半導体膜（アモルファスシリコン膜）5を形成する。次に、後述するソース、および、ドレイン電極と半

導体膜5をオーミックコンタクトさせるための、 $n+a-Si$ 層6を形成する。そして、チタンや、タンタルや、モリブデン等の金属からなるソース電極/ソース配線7aとドレイン電極7bを同時に形成する。次に保護膜8となる $SiNx$ を堆積させた後、感光性樹脂9を塗布する。続けて感光性樹脂9を円状開口パターンが不規則に配列されたマスクを用いて露光および現像した後に熱処理をおこない、複数の凹凸を形成する。そして、複数の凹凸に沿うように感光性樹脂10を塗布し、所望の拡散反射特性が得られるように凹凸を滑らかにする。その上に金属膜から成る反射画素電極11を形成する。このとき反射画素電極11と同材料の金属膜11aによってチャンネル部およびその近傍を覆うとにより、チャンネル部を遮光する構成とする。以上の製造工程により、TFTアレイ基板T1が完成する。

【0005】次に、カラーフィルタ基板F1の製造について説明する。まず、もう一枚の透明ガラス基板1bに、クロム等からなるブラックマトリクス12を形成した後、赤、緑または青のカラーフィルタ13を形成する。さらに、その上に対向画素電極14を形成することによって、カラーフィルタ基板F1が完成する。

【0006】続いて、TFTアレイ基板T1およびカラーフィルタ基板F1から、反射型液晶表示装置を製造する工程について説明する。まず、十分に洗浄した前述のTFTアレイ基板T1にポリイミド配向膜（図示せず）を印刷法によって塗布し、焼成させる。そして、ローラーに巻き付いた布によってラビングし、一方向にポリイミド分子を配向させる。次にカラーフィルタ基板F1にも同様に配向膜（図示せず）を形成し、ラビングを行う。

【0007】配向処理の後、TFTアレイ基板T1にシール剤（図示せず）を塗布し、一定の直径を有するスペーサー（図示せず）を散布する。これはTFTアレイ基板T1とカラーフィルタ基板F1を貼り合わせる際に一定のギャップを保たせるためである。シール剤を予備硬化し、スペーサーを散布した後、TFTアレイ基板T1とカラーフィルタ基板F1を貼り合わせ、シール剤を完全に硬化させる。そして、真空状態で基板間に液晶15を注入し、封止剤で基板間を封じ、透明ガラス基板1a、1bの前後に偏光板（図示せず）を配置することによって反射型液晶表示装置が完成する。

【0008】なお、TFTアレイ基板T1の製造過程において、フォトリソグラフィやドライエッチング前のゴミによって隣接する画素間やソースとドレイン間でショートする場合がある。このとき画素に正常の電位がかからなくなり、点欠陥となる。また、この点欠陥は、液晶表示装置を完成させた後の検査工程でその位置が明らかになる。前者の対策としては、画素間のショート箇所を液晶表示装置のTFTアレイ基板側からレーザーによってカットする。後者の対策としては、同様な条件でショ

ートが発生したトランジスタのゲートとドレインの交叉部を、液晶表示装置の裏面からレーザー照射することによって、画素部の電位をゲートと同電位として画素に常に電圧がかかる状態とし、黒点化するという方法がとられている。

【0009】以降の説明において、トランジスタのゲートとドレインの交叉部をレーザー照射することによって画素部の電位をゲートと同電位とし、黒点化することを黒点化処理と称する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】反射型液晶表示装置の表示の明るさを向上させるためには、反射画素電極11はその表面積が大きいほど好ましい。図4に示すように、ソース配線7aはゲート絶縁膜4上に、反射画素電極11は非常に厚い感光性樹脂膜9上にそれぞれ形成されており、ソース配線7aと画素間にはショートが発生しないため、ソース配線7aと反射画素電極11間に、面方向に間隔をもたせる必要がなく重ねることができる。

【0011】しかしこの場合、隣接する反射画素電極間でショートが発生したときに、TFTアレイ基板T1の裏面からみてショート箇所を特定できないという課題が生じる。

【0012】また、図5に示すように、チャネル部およびその近傍を反射画素電極と同材料の金属膜11aによって遮光すると、トランジスタのゲート電極2とドレイン電極7bの交叉部も金属膜11aで覆われるため、ゲート電極2とドレイン電極7bの交叉部にレーザー照射したときに、その上のドレイン電極7bと金属膜11a、更にその上のカラーフィルタ基板F1側のITOパターンがショートしてしまう。その結果、当該画素がカラーフィルタ基板F1側のITOと同電位となり、液晶に電圧がかからなくなり輝点となってしまふ。よって、黒点化処理できないという不具合が生じる。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、液晶層を挟持する2枚の基板の一方の主面上に、複数の薄膜トランジスタと、ゲート配線群と、ソース配線群と、複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に各々接続された複数の反射画素電極とを有する反射型液晶表示装置を改良するものである。すなわち、本発明の反射型液晶表示装置は、反射画素電極を、隣接する2本のソース線に対して、一方のソース線とは重なりをもち、他方のソース線とは間隙を有するように配置したこと特徴とする。

【0014】この構成によれば、画素間のショートが発生した場合に、TFTアレイ基板の裏面側からショート箇所を特定でき、レーザー処理することができるとともにソース線の片側を画素と交叉させることによって反射画素電極の表面積を大きくでき、高反射の明るい反射型

液晶表示装置を実現できる。

【0015】また、本発明の反射型液晶表示装置は、上記と同様の基本構成を有し、薄膜トランジスタのチャネル部およびその近傍が反射画素電極と同材料の金属膜によって遮光され、ゲート配線とドレイン電極の交叉部分では金属膜を開口させた構成である。ゲートとドレインの交叉部を開口させておくことにより、黒点化処理が可能となる。

【0016】上記構成において、チャネル部近傍のゲート配線とドレイン電極の交叉部分の金属膜開口の幅を、 $1\mu\text{m}$ 以上とすることが望ましい。 $1\mu\text{m}$ 以上開口させることによって、ゲートとドレインをレーザー照射によってショートさせても、ドレインと遮光パターン、さらには遮光パターンとITOパターンとをショートさせずに、正常に黒点化処理ができる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1および図2は、本発明の実施の形態である反射型液晶表示装置の画素構成を示す。図1はその平面図、図2(a)および(b)は要部の拡大断面図である。図2(c)は、チャネルおよびその近傍の拡大図である。図3から図5に示した従来例と同様の構成要素については、同一の参照符号を付した。図1および図2に示された構成について、製造工程に従って説明する。

【0018】従来例と同様に、まず透明のガラス基板1a上に、タンタルやクロム等からなるゲート電極/ゲート配線2を形成する。次に、二層からなるゲート絶縁膜3及び4、半導体膜5、オーミック層($n+a-Si$)6を順次形成する。その上にソース電極/ソース配線7aと、ドレイン電極7bを形成する。次に保護膜8となる $SiNx$ を堆積させた後、感光性樹脂9を塗布する。続けて感光性樹脂9を円状開口パターンが不規則に配列されたマスクを用いて露光および現像した後に熱処理をおこない、複数の凹凸(図示せず)を形成する。そして、複数の凹凸に沿うように感光性樹脂10を塗布し、その上に金属膜から成る反射画素電極21を形成する。

【0019】ここで、反射画素電極21を形成する際に、隣接する2本のソース配線7aに対して、一方のソース配線7aとは重なりをもたせ、他方のソース配線7aとは間隔をもたせるようにして配置する。また反射画素電極21を形成すると同時に、同じ材料からなる金属膜21aで、チャネル部およびその近傍を覆うようにパタニングする。このとき、ゲート電極2とドレイン電極7bの交叉部上は、金属膜21aを開口させておく。その開口部分の拡大図が図2(c)に示される。図2(c)における開口部分の幅Lは、 $L \geq 1\mu\text{m}$ とすることが望ましい。

【0020】以上の構成とすることにより、反射画素電極21の表面積を大きくしつつ、隣接する反射画素電極21間でショートが発生した場合に、TFTアレイ基板

T1の裏面側から、ショート箇所を特定することができ、ショート箇所をレーザーカットすることができる。また、チャンネル部近傍のゲートとドレインの交叉部で金属膜21aを開口させることによってTFTアレ基板の裏面からの黒点化処理が可能となる。

【0021】

【発明の効果】本発明によると、隣接する反射画素電極間でショートが発生した場合に、ショート箇所を特定することができるため、レスキューの簡略化、効率化をはかることができる。また、ソースとドレイン間でのショート発生などによって画素に正常な電位がかからない場合でもチャンネル部近傍のゲートとドレインの交叉部上の金属膜を開口させた部分から黒点化処理をおこなうことができるため、歩留まりの向上につながる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における反射型液晶表示装置の画素構成を示す平面図

【図2】図1の要部を拡大して示す図であり、(a)および(b)は断面図、(c)はチャンネルおよびその近傍の部分拡大平面図

【図3】従来の反射型液晶表示装置における画素構成の一例を示し、(a)はその平面図、(b)は要部の拡大断面図

【図4】図3の反射型液晶表示装置における要部の拡大

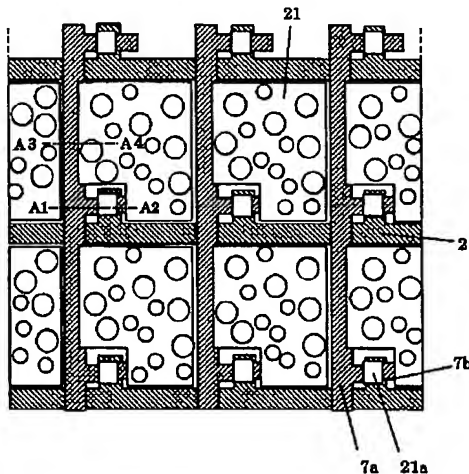
断面図

【図5】図3の反射型液晶表示装置におけるチャンネルおよびその近傍を示す部分拡大平面図

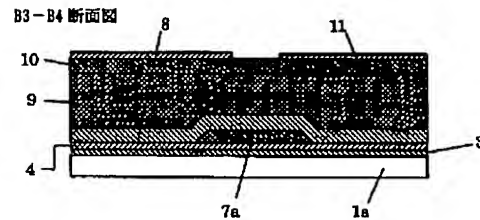
【符号の説明】

- 1a、1b 透明ガラス基板
- 2 ゲート配線/ゲート電極
- 3 第1のゲート絶縁膜
- 4 第2のゲート絶縁膜
- 5 半導体膜
- 6 n+a-Si膜
- 7a ソース配線/ソース電極
- 7b ドレイン電極
- 8 保護膜
- 9 感光性樹脂膜
- 10 感光性樹脂膜
- 11 反射画素電極
- 11a 金属膜
- 12 ブラックマトリックス
- 13 カラーフィルタ
- 14 対向画素電極
- 15 液晶
- 21 反射画素電極
- 21a 金属膜

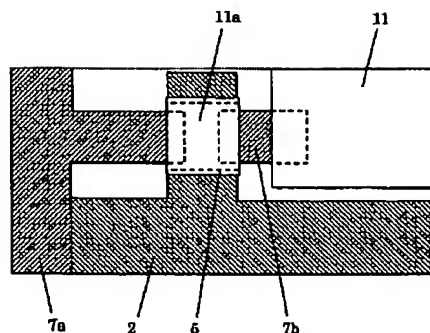
【図1】



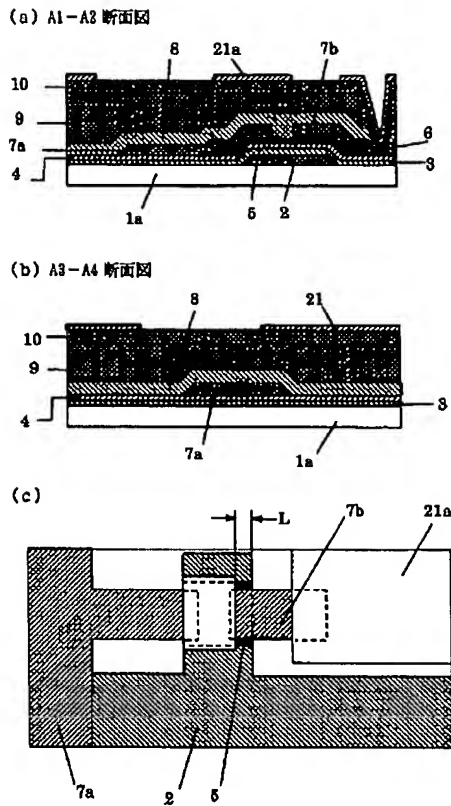
【図4】



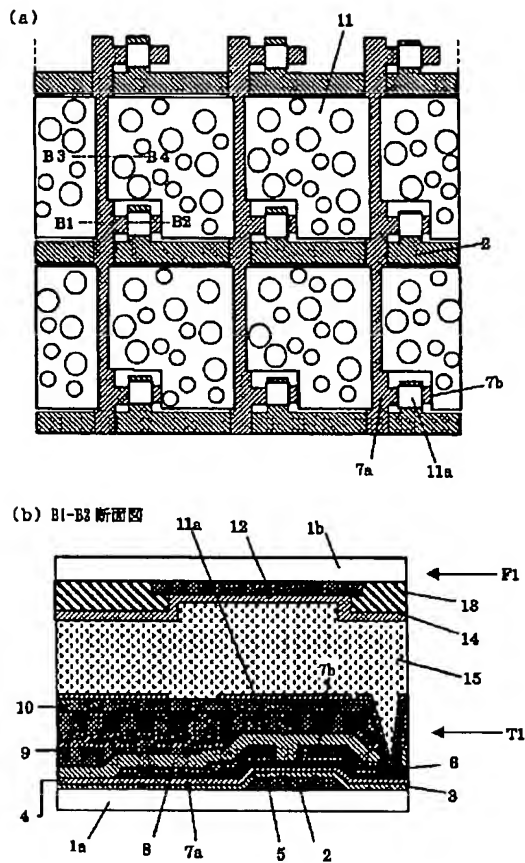
【図5】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 廣瀬 貴司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 岩井 義夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA16Y FA35Y FB08 FD04
FD23 GA13 LA11 LA13 LA18
2H092 HA05 JA26 JA29 JA36 JA38
JA42 JA44 JA46 JB13 JB23
JB32 JB33 JB38 JB63 JB68
KA05 KA07 KA16 KA18 MA05
MA12 MA27 MA35 MA37 NA01
NA15 NA25 PA09 PA12